

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-59774

(P2001-59774A)

(43) 公開日 平成13年3月6日(2001.3.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース(参考)
G 0 1 J 3/46		G 0 1 J 3/46	Z 2 G 0 2 0
B 0 5 D 7/14		B 0 5 D 7/14	S 4 D 0 7 5

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-236263

(22) 出願日 平成11年8月24日(1999.8.24)

(71) 出願人 000001409

関西ペイント株式会社

兵庫県尼崎市神崎町33番1号

(72) 発明者 藤生 真一

神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号 関

西ペイント株式会社内

(72) 発明者 平山 徹

神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号 関

西ペイント株式会社内

Fターム(参考) 2G020 A408 DA02 DA03 DA04 DA05

DA14 DA23 DA45 DA52

4D075 AED3 BB91X BB99X CA50

DA27 DB02 DC12 EA05 EC11

(54) 【発明の名称】 調色終点表示システム

(57) 【要約】

【課題】 自動車補修塗装において、調色経験の少ない調色者も調色終点の判断に迷うことがなく、また、調色終点の判断における個人差をなくすることができる調色終点表示システムを提供する。

【解決手段】 自動車補修塗装において、調色により塗料の塗色を合せるべき基準色を、多角度測色計によって2以上の角度条件にて測定してなる各測定値(角度基準測定値)からの該各角度条件における調色終点許容範囲を予め設定しておき、該各角度条件の全てにおいて、調色経過塗装板の測定値が調色終点許容範囲内になったときに調色終点であることを表示することを特徴とするコンピュータによる調色終点表示システム。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 自動車補修塗装において、調色により塗料の塗色を合せるべき基準色を、多角度測色計によって2以上の角度条件にて測定してなる各測定値（角度基準測定値）からの該各角度条件における調色終点許容範囲を予め設定しておき、該各角度条件の全てにおいて、調色経過塗装板の測定値が調色終点許容範囲内になったときに調色終点であることを表示することを特徴とするコンピュータによる調色終点表示システム。

【請求項2】 上記基準色が、自動車車体の補修塗装部近傍の塗膜の色であることを特徴とする請求項1記載の調色終点表示システム。

【請求項3】 多角度測色計にて測定する受光角度が、鏡面反射軸と受光軸とのなす角度で15～30度及び75～110度の各角度範囲のうちの各1ずつである合計2の受光角度である請求項1又は2記載の調色終点表示システム。

【請求項4】 多角度測色計にて測定する受光角度が、鏡面反射軸と受光軸とのなす角度で15～30度、35～60度及び75～110度の各角度範囲のうちの各1ずつである合計3の受光角度である請求項1又は2記載の調色終点表示システム。

【請求項5】 多角度測色計にて測定する受光角度が、鏡面反射軸と受光軸とのなす角度で15～30度、35～60度、70～80度及び90～110度の各角度範囲のうちの各1ずつである合計4の受光角度である請求項1又は2記載の調色終点表示システム。

【請求項6】 上記基準色に基づき、多角度測色計における上記各角度条件における調色終点許容範囲の候補値を設定し、必要に応じて、補修塗装箇所、補修塗装の際のボカシ塗装幅による補正を該候補値に行って調色終点許容範囲を設定することを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載の調色終点表示システム。

【請求項7】 各角度条件における調色終点許容範囲が、各角度条件における角度基準測定値からの ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* 及び ΔE^* の値によって決められてなる請求項1～6のいずれか一項に記載の調色終点表示システム。

【請求項8】 各角度条件における調色終点許容範囲が、各角度条件における角度基準測定値からのCIE (1994)で規定される ΔL^* 、 ΔC^* 、 ΔH^* 及び ΔE_{94} の値によって決められてなる請求項1～6のいずれか一項に記載の調色終点表示システム。

【請求項9】 さらに、各角度条件における角度基準測定値と調色経過塗装板の測定値から、調色すべき塗料の色を補正するために必要な各原色塗料量を計算して表示する工程を有することを特徴とする請求項1～8のいずれか一項に記載の調色終点表示システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、自動車補修塗装における多角度測色計を用いた調色終点表示システムに関する。

【0002】

【従来の技術及びその課題】 従来、自動車補修塗装においては、調色候補塗料を塗装した経過塗装板の塗色を、基準となる実車の補修塗装部近傍の色と比較し、調色者が塗色が合格か不合格かを判断し、不合格と判断した場合には、さらに塗料の色を補正して、再び経過塗装板を作成することを合格と判断するまで繰り返して、補修塗料の調色を行っていた。この調色に際して、測色計を併用した補修塗料の調色も行なわれていた。

【0003】 しかしながら、この方法では、補修塗料の調色終点を調色者が判断しており、個人差があること、また、調色経験の少ない調色者は調色終点の判断に迷うといった問題があった。

【0004】 本発明の目的は、自動車補修塗装において、調色経験の少ない調色者も調色終点の判断に迷うことなく、また、調色終点の判断における個人差をなくすることができる調色終点表示システムを提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、多角度測色計を用い2以上の角度条件において基準色の測定値からの調色終点許容範囲を予め設定しておき、調色した塗料の塗装板の測定値が調色終点許容範囲内になったときに調色終点の表示をさせることによって上記目的を達成できることを見出し本発明を完成するに至った。

【0006】 すなわち、本発明は、自動車補修塗装において、自動車車体の補修塗装部近傍の塗膜面の色である基準色を、多角度測色計によって2以上の角度条件にて測定してなる各測定値（角度基準測定値）からの該各角度条件における調色終点許容範囲を予め設定しておき、該各角度条件の全てにおいて、調色経過塗装板の測定値が調色終点許容範囲内になったときに調色終点であることを表示することを特徴とするコンピュータによる調色終点表示システムを提供するものである。

【0007】 また、本発明は、さらに、各角度条件における角度基準測定値と調色経過塗装板の測定値から、調色すべき塗料の色を補正するために必要な各原色塗料量を計算して表示する工程を有することを特徴とする上記調色終点表示システムを提供するものである。

【0008】 以下に、本発明の調色終点表示システムについて詳細に説明する。

【0009】

【発明の実施の形態】 本発明においては、自動車補修塗装するに際して、調色により塗料の塗色を合せるべき基準色を多角度測色計によって測定する。

【0010】 自動車補修塗装において、調色した塗料を塗装して塗膜形成した際、補修塗装部の塗膜と補修塗装

部近傍の塗膜の色との差が目視で認められ難いことが必要であることから、上記基準色としては、通常、補修塗装部近傍の塗膜面の色であることが好適である。

【0011】基準色を多角度測色計によって測定するには、2以上の角度条件、すなわち、測定光の入射角が異なるか、又は鏡面反射軸と受光軸とのなす角度である受光角度が異なる2以上の条件で測定する。上記鏡面反射軸とは、入射角と反射角とが同じ角度であるときの反射角を形成する軸、例えば入射角が45度の場合、反射角が45度である軸である。

【0012】受光角度を変化させる場合、その角度条件は特に限定されるものではないが、通常、角度条件が2の場合には、上記受光角度が15〜30度及び75〜110度の各角度範囲のうちの各1ずつであること、また、角度条件が3の場合には、上記受光角度が15〜30度、35〜60度及び75〜110度の各角度範囲のうちの各1ずつであること、さらに、角度条件が4の場合には、上記受光角度が15〜30度、35〜60度、70〜80度及び90〜110度の各角度範囲のうちの各1ずつであることが目視による色の判断との対応がとれやすいことから好適である。

【0013】上記基準色を各角度条件によって測定した各測定値(角度基準測定値)は、明度、彩度、色相を表すか、計算できるなど、色を特定できるものであればよく、例えば、XYZ表色系(X、Y、Z)、L* a* b* 表色系(L*、a*、b*値)、ハンターLab表色系(L、a、b値)、CIE(1994)に規定されるL* C* h表色系(L*値、C*値、h値)、マンセル表色系(H、V、C)などによって表すことができる。なかでも、L* a* b* 表色系又はL* C* h表色系による表示が自動車補修塗装分野を含む工業分野での色の表示において一般的である。

【0014】本発明においては、基準色の各角度条件によって測定した上記角度基準測定値からの各角度条件における調色終点許容範囲を予め設定しておく。調色終点許容範囲は、基準色の色に応じて許容幅を設定することによって行うことができる。その許容幅は、例えば、ペタランの調色者が目視で合格と判断する領域のものの多数を多角度測色計で各角度条件にて測定し、その測定値から決めることができるし、その他の方法で決定してもよ

い。基準色の色が似ている場合には、同程度の許容幅とすることができる。

【0015】L* a* b* 表色系でみると、一般に、高明度の色については、L* 値の許容範囲が大きくなるが、a* 値及びb* 値の許容範囲は小さくなる傾向がある。また、低明度の塗膜については、a* 値及びb* 値の許容範囲は大きくなる傾向がある。

【0016】同様に、L* C* h表色系でみると、一般に、高明度の色については、L* 値の許容範囲が大きくなるが、C* 値及びh* 値の許容範囲は小さくなる傾向がある。また、低明度の塗膜については、C* 値及びh* 値の許容範囲は大きくなる傾向がある。

【0017】調色終点許容範囲は、例えば、 ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* 及び ΔE^* 値、又は ΔL^* 、 ΔC^* 、 ΔH^* 及び ΔE_{94} 値で表すことができ、これらの値は、各角度条件でそれぞれ設定され、各角度条件で設定された ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* 及び ΔE^* 値、又は ΔL^* 、 ΔC^* 、 ΔH^* 及び ΔE_{94} 値のそれぞれの値の範囲内となるように調色することが必要である。

【0018】調色終点許容範囲の ΔE^* 値は、調色終点許容範囲として設定される ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* の値から、下記式

$$\{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2\}^{1/2}$$

によって表される値よりも通常、小さな値に設定される。

【0019】調色終点許容範囲の ΔE_{94} 値は、調色終点許容範囲として設定される ΔL^* 、 ΔC^* 、 ΔH^* の値から、下記式

$$\{(\Delta H^* / S_H)^2 + (\Delta L^* / S_L)^2 + (\Delta C^* / S_C)^2\}^{1/2}$$

(ここで $S_L = 1$ 、 $S_C = 1 + 0.045 C^*$ 、 $S_H = 1 + 0.15 C^*$ である。)によって表される値よりも通常、小さな値に設定される。

【0020】補修塗装箇所が、垂直面で、ボカシ幅が0.0cmの場合の調色終点許容範囲の一例に、3つの受光角度で測定した場合の例として、例えば、下記の値を挙げることができる。

【0021】

【表1】

表1

色	受光角度	$ \Delta L^* $	$ \Delta a^* $	$ \Delta b^* $	ΔE^*
高明度色	25度	3.0	0.5	1.5	3.0
	45度	3.0	0.5	1.0	3.0
	75度	2.0	0.5	1.0	2.0
中明度色	25度	3.0	1.0	2.0	3.0
	45度	3.0	1.0	2.0	3.0
	75度	2.0	1.0	1.5	2.0
低明度色	25度	3.0	1.0	1.5	3.0
	45度	2.0	0.5	1.0	2.0
	75度	1.0	0.5	1.0	1.0

【0022】調色終点許容範囲は、補修塗装箇所、補修塗装の際のボカシ塗装幅などによっても異なるため、上記基準色の色に応じて決定した調色終点許容範囲を調色終点許容候補範囲とし、この候補範囲にこれらの要因による補正を行ってもよい。

【0023】上記調色終点許容候補範囲は、例えば、基準色に対して、垂直面で、かつボカシ塗装幅0cmの条件下で塗膜の色を見た場合の許容幅とすることができる。

【0024】上記補修塗装箇所の要因については、

(1) 補修塗装箇所が垂直部であるか、水平部であるか、(2) 補修塗装箇所がブロック塗装する箇所であるか、ボカシ塗装する箇所であるか、などを挙げることができる。補修塗装箇所が垂直部であると、水平部に比較して、調色終点許容範囲を広げることができる。また、ブロック塗装する場合には、ボカシ塗装幅が0.0cmの場合と同様の調色終点許容範囲とすることができる。また、補修塗装の際のボカシ塗装幅が大きくなると調色終点許容範囲を広くすることができる。ボカシ塗装幅によって補正する値は、基準色の色によって異なるが、通常、 ΔE^* 又は ΔE_{94} の値で、ボカシ塗装幅10cmでは2.5~4.5、ボカシ塗装幅20cmでは3.0~5.0、ボカシ塗装幅30cmでは3.5~5.5程度である。

【0025】本発明においては、基準色に近い色とすべく調色した塗料を塗装した経過塗装板を、多角度測色計によって2以上の角度条件にて測定して、その測定値が調色終点許容範囲になったときに調色終点であることを表示する。測定値が調色終点許容範囲にならなければ、調色終点許容範囲となるまで調色を繰り返す。この調色においては、基準色と経過塗装板との測定値の差からコンピュータによって、塗料の色を補正するために必要な

各原色塗料量を計算して、それに基づいて塗料の色を補正することが好適である。コンピュータによらずに、人の経験や勘に基づいて調色することもできる。本発明において、原色塗料とは、着色顔料を含有する原色塗料、アルミニウム粉末又はパール状マイカ粉末を含有する光輝材原色のほかに、塗膜外観に影響を与える塗料用材料、例えば、シリカ微粉末などの体質顔料を含有していてもよいアルミ配向微調整剤も包含するものとする。

【0026】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。なお、本発明は実施例に限定されるものではない。

【0027】実施例1

自動車車体の補修塗装部近傍の塗膜面の色である基準色と調色経過塗装板の塗色の測定は、関西ペイント(株)製の多角度測色計「Van-VanFAセンサー」にて行い、調色すべき塗料の色に必要な各原色塗料量の計算は、関西ペイント(株)製のコンピュータ・カラー・マッチング装置「Van-VanFAステーション」にて行った。上記「Van-VanFAセンサー」は、鏡面反射軸と受光軸のなす角度が25度、45度、75度の3角度条件で測定して測色値を得た。

【0028】自動車車体の塗膜面の基準色は、高明度のシルバーメタリック(シルバーM1)、中明度のグリーンパール(グリーンP)、低明度のブルーパール(ブルーP1)の3色とし、補修塗装箇所は自動車車体の垂直面、ボカシ塗装幅は0.0cmと設定した。

【0029】上記基準色3色の3角度条件での測定値は下記表2に示すとおりであった。

【0030】

【表2】

表2

色	受光角度	L*	a*	b*
シルバー M1	25度	99.69	-1.48	-0.65
	45度	65.34	-0.96	-2.17
	75度	42.02	-0.78	-2.38
グリーン P	25度	52.28	-48.18	-10.80
	45度	30.09	-32.89	-11.31
	75度	15.97	-22.03	-10.87
ブルー P1	25度	15.23	-1.57	-9.57
	45度	3.21	0.32	-3.68
	75度	1.10	0.58	-1.08

【0031】上記補修塗装において、これらの塗色について、予め設定しておく各角度条件での調色終点許容範囲は、下記表3に示すとおりとした。

* 【0032】

【表3】

表3

色	受光角度	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*
シルバー M1	25度	3.0	0.5	1.5	3.0
	45度	3.0	0.5	1.0	3.0
	75度	2.0	0.5	1.0	2.0
グリーン P	25度	3.0	1.0	2.0	3.0
	45度	3.0	1.0	2.0	3.0
	75度	2.0	1.0	1.5	2.0
ブルー P1	25度	3.0	1.0	1.5	3.0
	45度	2.0	0.5	1.0	2.0
	75度	1.0	0.5	1.0	1.0

【0033】上記基準色3色の3角度条件での測定値から、コンピュータ・カラー・マッチング装置にて計算し※

【0034】

シルバーM1

原色塗料種	重量比率
メタリックA (アルミニウム粉入り原色A)	41.1
メタリックB (アルミニウム粉入り原色A)	35.3
ブラックA (黒原色A)	0.9
ブルーA (青原色A)	0.4
アルミ配向微調整剤A	18.8
アルミ配向微調整剤B	3.5

グリーンP

原色塗料種	重量比率
ブルーA (青原色A)	42.0
グリーンA (緑原色A)	24.0
メタリックC (アルミニウム粉入り原色C)	15.5
ブルーB (青原色B)	5.0
パールA (光輝性マイカ粉入り原色A)	2.1
マルーンA (赤茶原色A)	1.3
アルミ配向微調整剤A	8.4
アルミ配向微調整剤B	1.7

ブルーP1

原色塗料種	重量比率
ブラックB (黒原色B)	39.2
ブルーC (青原色C)	22.3
ブルーD (青原色D)	19.1
パールB (光輝性マイカ粉入り原色B)	10.5
パールC (光輝性マイカ粉入り原色C)	8.9

上記塗料配合で調色経過塗装板を作成した。上記多角度測色計にて3角度条件にて測定を行ったときの L^* a^* b^* 表色系における、基準色からの上記調色経過塗装板の塗膜の測定値の ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* 及び ΔE^* の*10

* 値は下記表4のとおりであった。

【0035】

【表4】

表4

色	受光角度	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
シルバー M1	25度	3.88	0.08	1.03	4.00
	45度	1.78	0.09	0.98	2.02
	75度	0.80	-0.03	1.28	1.37
グリーン P	25度	2.01	0.48	-2.77	3.46
	45度	1.40	0.77	-2.23	2.75
	75度	0.68	1.08	-1.51	1.98
ブルー P1	25度	3.56	-0.36	-1.18	3.77
	45度	1.90	-0.25	-1.94	2.73
	75度	0.88	-0.06	-0.59	0.90

【0036】これら調色経過塗装板の各塗色の測定値が予め設定した調色終点許容範囲内に入っているかどうかを、コンピュータ・カラー・マッチング装置により判定させた。その結果、調色経過塗装板の各塗色は調色終点許容範囲内に入っておらず、調色終点表示がなされなかったため、調色経過塗装板における各角度での測定値に※

※基づいて調色すべき塗料の色を補正するために必要な各原色塗料量（追加指示量）をコンピュータ・カラー・マッチング装置により計算させた。また、その時の追加指示量は、上記調色塗料100重量部に対して以下のとおりであった。

【0037】

シルバーM1

原色塗料種	重量比率
ブラックA (黒原色A)	3.9
アルミ配向微調整剤A	0.9
アルミ配向微調整剤B	0.2

グリーンP

原色塗料種	重量比率
グリーンA (緑原色A)	7.5
アルミ配向微調整剤A	0.5
アルミ配向微調整剤B	0.9
イエローA (黄原色A)	1.3

ブルーP1

原色塗料種	重量比率
ブラックB (黒原色B)	17.2
ブルーC (青原色C)	7.5

上記追加指示量の補正を行った各調色経過塗装板を、多角度測色計を用いて各角度条件にて測定を行ったときの、基準色からの ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* の値は下記表

5のとおりであった。

【0038】

【表5】

表5

色	受光角度	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
シルバー M1	25度	0.92	-0.01	-0.12	0.93
	45度	0.29	-0.01	-0.07	0.30
	75度	0.30	-0.08	-0.16	0.34
グリーン P	25度	-0.07	0.81	0.54	0.82
	45度	-0.15	0.07	0.42	0.45
	75度	-0.04	-0.26	0.29	0.39
ブルー P1	25度	-1.86	0.31	0.72	1.57
	45度	-0.57	0.12	0.87	1.05
	75度	-0.13	-0.01	0.25	0.29

【0039】これら各調色経過塗装板の各塗色の測定値が予め設定した調色終点許容範囲内に入っているかどうかを、コンピュータ・カラー・マッチング装置により判定させた。その結果、調色経過塗装板の各塗色は、 ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* 、 ΔE^* のいずれにおいても調色終点許容範囲内に入っていたため、コンピュータ・カラー・マッチング装置によって調色終点表示が行われた。そこで、各最終の調色塗料を用いて自動車車体に補修塗装を実施し、自動車車体の補修塗装部とその近傍の塗膜面について、目視で等色判定をしたところ良好な色一致性を確認した。

【0040】実施例2

実施例1に示した自動車車体色シルバーM1に対して、*

*補修塗装箇所を自動車車体の垂直面、ボカシ塗装幅を20.0cmと設定した。同様に自動車車体色グリーンPに対して、補修塗装箇所を自動車車体の垂直面、ボカシ塗装幅を10.0cmと設定した。補修塗装箇所、補修塗装の際のボカシ塗装幅による調色終点許容範囲の補正を行い、コンピュータ・カラー・マッチング装置に入力した。また、調色塗料としては、実施例1における最終の調色塗料とし、実施例1で作成したそれぞれ最終の調色経過塗装板を各調色経過塗装板として使用した。上記補正後の調色終点許容範囲は、下記表6のとおりであった。

【0041】

【表6】

表6

色	受光角度	$ \Delta L^* $	$ \Delta a^* $	$ \Delta b^* $	ΔE^*
シルバー M1	25度	4.8	0.8	2.4	4.8
	45度	4.8	0.8	1.6	4.8
	75度	3.2	0.8	1.6	3.2
グリーン P	25度	4.2	1.4	2.8	4.2
	45度	4.2	1.4	2.8	4.2
	75度	2.8	1.4	2.1	2.8

【0042】その結果、調色経過塗装板の各塗色は、 ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* 、 ΔE^* のいずれにおいても調色終点許容範囲内に入っていたため、コンピュータ・カラー・マッチング装置によって調色終点表示が行われた。そこで、各最終の調色塗料を用いて自動車車体に補修塗装を実施した。自動車車体の補修塗装部とその近傍の塗膜面について、目視で等色判定をしたところいずれにおいても良好な色一致性を確認した。

【0043】実施例3

自動車車体の補修塗装部近傍の塗膜面の色である基準色と調色経過塗装板の塗色の測定は、関西ペイント(株)製の多角度測色計「Van-VanFAセンサー」にて行い、調色すべき塗料の色に必要な各原色塗料量の計算

は、関西ペイント(株)製のコンピュータ・カラー・マッチング装置「Van-VanFAステーション」にて行った。上記「Van-VanFAセンサー」は、鏡面反射軸と受光軸のなす角度が45度の測定は行わず、25度と75度の2角度条件で測定して測色値を得た。

【0044】自動車車体の塗膜面の基準色は、高明度のシルバーメタリック(シルバーM2)とし、補修塗装箇所は自動車車体の水平面、ボカシ塗装幅は0.0cmと設定した。基準色の L^* 、 a^* 、 b^* の値は、下記表7に示すとおりであった。

【0045】

【表7】

表 7

色	受光角度	L*	a*	b*
シルバー M2	25度	87.55	-1.41	-1.42
	75度	42.56	-0.88	-2.85

【0046】上記補修塗装において、予め設定しておく
各角度条件での調色終点許容範囲は、下記表8に示すと
おりとした。

* 【0047】

【表8】

*

表 8

色	受光角度	$ \Delta L^* $	$ \Delta a^* $	$ \Delta b^* $	ΔE^*
シルバー M2	25度	3.90	0.70	2.00	3.90
	75度	2.60	0.70	1.30	2.60

【0048】基準色の2角度条件での測定値から、コン
ピュータ・カラー・マッチング装置にて計算させた追加
指示量は、上記調色塗料100重量部に対して以下のと※

※おりであった。

【0049】

シルバー-M2

原色塗料種

重量部

メタリックD (アルミニウム粉入り原色D)	66.2
メタリックE (アルミニウム粉入り原色E)	7.3
ブラックC (黒原色C)	4.2
ブルーD (青原色D)	1.7
イエローB (黄原色B)	0.4
アルミ配向微調整剤A	18.4
アルミ配向微調整剤B	1.8

上記塗料配合で調色経過塗装板を作成した。上記多角度
測色計にて2角度条件にて測定を行ったときのL* a*

★値は下記表9に示すとおりであった。

【0050】

b* 表色系における、基準色からの上記調色経過塗装板
の塗膜の測定値の ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* 及び ΔE^* の★30

【表9】

表 9

色	受光角度	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
シルバー M2	25度	3.15	-0.65	-1.09	3.04
	75度	1.35	-0.76	-1.11	1.91

【0051】この調色経過塗装板の塗色の測定値が予め
設定した調色終点許容範囲内に入っているかどうかを、
コンピュータ・カラー・マッチング装置により判定させ
た。この結果、調色経過塗装板の塗色は調色終点許容範
囲内に入っておらず、調色終点表示がなされなかったの
で、調色経過塗装板における各角度での測定値に基づい☆

☆で調色すべき塗料の色を補正するために必要な各原色塗
料量(追加塗料量)をコンピュータ・カラー・マッチン
グ装置により計算させた。また、その時の追加指示量
は、上記調色塗料100重量部に対して以下のとおりで
あった。

【0052】

シルバー-M2

原色塗料種

重量部

メタリックD (アルミニウム粉入り原色D)	11.1
メタリックE (アルミニウム粉入り原色E)	1.2
ブラックC (黒原色C)	2.5
イエローA (黄原色A)	0.4
アルミ配向微調整剤A	3.5
アルミ配向微調整剤B	0.7

上記追加指示量の補正を行った調色経過塗装板を、多角 50 度測色計を用いて各角度条件にて測定を行ったときの、

ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* の値は下記表10のとおりであった。

*【0053】

*【表10】

表10

色	受光角度	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
シルバー	25度	0.79	-0.32	-0.02	0.86
M2	75度	-0.14	-0.24	-0.56	0.62

【0054】この調色経過塗装板の塗色の測定値が予め設定した調色終点許容範囲内に入っているかどうかを、コンピュータ・カラー・マッチング装置により判定させた。その結果、調色経過塗装板の塗色は、 ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* 、 ΔE^* のいずれにおいても調色終点許容範囲内に入っていたため、コンピュータ・カラー・マッチング装置によって調色終点表示が行われた。そこで、最終の調色塗料を用いて自動車車体に補修塗装を実施し、自動車車体の補修塗装部とその近傍の塗膜面について目視で等色判定をしたところ良好な色一致性を確認した。

【0055】実施例4

自動車車体の補修塗装部近傍の塗膜面の色である基準色と調色経過塗装板の塗色の測定は、X-Rite社製の多角度測色計「MA68」にて行い、調色すべき塗料の※

※色に必要な各原色塗料量の計算は、関西ペイント（株）製のコンピュータ・カラー・マッチング装置「VanFAステーション」にて行った。なお、上記「MA68」は、鏡面反射軸と受光軸のなす角度が15度、25度、45度、75度、110度の5角度で測定可能であるが、15度の測定値は使用せず、25度、45度、75度、110度の4角度での測色値を使用した。

【0056】自動車車体の塗膜面の基準色は、低明度のレッドパール（レッドP）、補修塗装箇所は自動車車体の垂直面、ボカシ塗装幅は30.0cmと設定した。基準色の L^* 、 a^* 、 b^* の値は下記表11に示すとおりであった。

【0057】

【表11】

表11

色	受光角度	L^*	a^*	b^*
レッドP	25度	31.33	47.91	20.92
	45度	21.32	38.01	20.11
	75度	18.00	33.65	19.92
	110度	16.88	32.45	19.19

【0058】上記補修塗装において、予め設定しておく各角度条件での調色終点許容範囲は、下記表12に示すとおりとした。

★

表12

色	受光角度	$ \Delta L^* $	$ \Delta a^* $	$ \Delta b^* $	ΔE^*
レッドP	25度	3.7	1.3	2.5	3.7
	45度	3.7	1.3	2.5	3.7
	75度	2.5	1.3	1.8	2.5
	110度	4.2	1.4	2.8	4.2

【0060】基準色の4角度条件での測定値から、コンピュータ・カラー・マッチング装置にて計算させた各原色塗料量は以下のとおりであった。

【0061】

レッドP

原色塗料種	重量比率
レッドA（赤原色A）	46.4
マルーンB（赤茶原色B）	29.8
パールB（光輝性マイカ粉入り原色B）	9.9
レッドB（赤原色B）	6.6
パールC（光輝性マイカ粉入り原色C）	6.6
ブラックD（黒原色D）	0.7

上記塗料配合で調色経過塗装板を作成した。上記多角度測色計にて4角度条件にて測定を行ったときの L^* a^*

b* 表色系における、基準色からの上記調色経過塗装板の塗膜の測定値の ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* 及び ΔE^* の値は下記表13に示すとおりであった。

*【0062】
【表13】

表13

色	受光角度	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
レッド P	25度	1.94	1.29	-0.33	2.35
	45度	-0.44	-0.88	-1.28	1.36
	75度	-1.33	-1.29	-1.54	2.41
	110度	-1.56	-1.40	-2.19	3.08

【0063】この調色経過塗装板の塗色の測定値が予め設定した調色終点許容範囲内に入っているかどうかを、コンピュータ・カラー・マッチング装置により判定させた。この結果、調色経過塗装板の塗色は調色終点許容範囲内に入っていたため、コンピュータ・カラー・マッチング装置によって調色終点表示が行われた。そこで、最終の調色塗料を用いて自動車車体に補修塗装を実施した。自動車車体の補修塗装部とその近傍の塗膜面について、目視で等色判定をしたところ良好な色一致性を確認した。

【0064】実施例5

自動車車体の補修塗装部近傍の塗膜面の色である基準色と調色経過塗装板の塗色の測定は、関西ペイント（株）製の多角度測色計「Van-VanFAセンサー」にて※

※行い、調色すべき塗料の色に必要な各原色塗料量の計算は、関西ペイント（株）製のコンピュータ・カラー・マッチング装置「Van-VanFAステーション」にて行った。上記「Van-VanFAセンサー」は、鏡面反射軸と受光軸のなす角度が25度、45度、75度の3角度条件で測定して測色値を得た。

【0065】自動車車体の塗膜面の基準色は、中明度のブルーパール（ブルーP2）とし、補修塗装箇所は自動車車体の垂直面、ボカシ塗装幅は20.0cmと設定した。基準色の L^* 、 C^* 、 h の値は、下記表14に示すとおりであった。

【0066】

【表14】

表14

色	受光角度	L^*	C^*	h
ブルー P2	25度	29.40	47.50	287.38
	45度	16.80	39.02	291.65
	75度	9.02	32.21	295.08

【0067】上記補修塗装において、予め設定しておく各角度条件での調色終点許容範囲は、下記表15に示すとおりとした。

★【0068】

【表15】

★

表15

色	受光角度	$ \Delta L^* $	$ \Delta C^* $	$ \Delta H^* $	ΔE_{94}
ブルー P2	25度	3.5	3.0	1.5	3.5
	45度	3.5	3.0	1.0	3.5
	75度	2.5	2.5	0.8	2.5

【0069】基準色の3角度条件での測定値から、コンピュータ・カラー・マッチング装置にて計算させた必要☆

40☆な各原色塗料量（塗料配合）は以下のとおりであった。

【0070】

ブルーP2

原色塗料種	重量比率
ブルーA（青原色A）	36.1
ブルーC（青原色C）	20.1
パールB（光輝性マイカ粉入り原色B）	20.0
バイオレットA（紫原色A）	11.5
パールC（光輝性マイカ粉入り原色C）	8.8
メタリックB（アルミニウム粉入り原色B）	3.5

上記塗料配合で調色経過塗装板を作成した。上記多角度50測色計にて3角度条件にて測定を行ったときの L^* C^*

h表色系における、基準色からの上記調色経過塗装板の塗膜の測定値の ΔL^* 、 ΔC^* 、 ΔH^* 及び ΔE_{94} の値は下記表16に示すとおりであった。

*【0071】
【表16】

表16

色	受光角度	ΔL^*	ΔC^*	ΔH^*	ΔE_{94}
ブルー P2	25度	1.80	-2.81	-0.85	1.64
	45度	0.01	-2.24	-0.58	0.91
	75度	-0.44	-2.02	-0.01	0.86

【0072】この調色経過塗装板の塗色の測定値が予め設定した調色終点許容範囲内に入っているかどうかを、コンピュータ・カラー・マッチング装置により判定させた。この結果、調色経過塗装板の塗色は調色終点許容範囲内に入っていたため、コンピュータ・カラー・マッチング装置によって調色終点表示が行われた。そこで、最終の調色塗料を用いて自動車車体に補修塗装を実施した。自動車車体の補修塗装部とその近傍の塗膜面につい

10 て、目視で等色判定をしたところ良好な色一致性を確認した。

【0073】

【発明の効果】本発明の多角度測色計を用いた調色終点表示システムによって、自動車補修塗装において、調色経験の少ない調色者も調色終点の判断に迷うことなく、また、調色終点の判断における個人差をなくすることができる。